УДК 378

ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ УНИВЕРСИТЕТА НА ЗАНЯТИЯХ ПО ТЕОРИИ И МЕТОДИКЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Токарева Л.И., доктор педагогических наук,
Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, г. Великий Новгород
rnv1952@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются современные требования к понятийному содержанию общего и среднего математического образования. С учётом нововведений выделяются профессиональные задачи учителя математики, определяющие цели и содержание его инновационной деятельности.

Ключевые слова: инновационная деятельность, профессиональные задачи инновационной деятельности учителя математики.

ORGANISATION OF UNIVERSITY STUDENTS LEARNING ACTIVITY AT THE CLASSES IN THEORY AND METHODS OF MATHS LEARNING

L.I. Tokareva, doctor of pedagogical sciences,
Varoslav-the-Wise Novgorod state university, Veliky Novgorod
rnv1952@mail.ru

Abstract. The article deals with the modern requirements to the conceptual content of general and secondary mathematics education.

Keywords: innovation, professional tasks of innovation activity of mathematics teacher.

За время обучения в университете студенты – будущие учителя математики должны научиться: а) применять полученные теоретические знания в своей будущей профессиональной деятельности; б) проектировать, прогнозировать, моделировать конечные результаты: качества знаний учащихся, которые должны быть сформированы к окончанию изучения тем, разделов школьного курса математики.

Реализация проблемного, эвристического и исследовательского методов обучения позволит подготовить выпускника, способного ориентироваться в быстро меняющихся условиях профессиональной деятельности. Проблемно-исследовательское и эвристическое обучение организуется на лекционных, практических занятиях, а также при выполнении студентами самостоятельных работ.

При изучении предмета математики учащимся постоянно приходится выполнять деятельность по: 1) целенаправленному поиску выхода из создавшихся проблемных ситуаций; 2) выделению требуемых математических понятий, систем понятий из ряда других по наличию существенных признаков; 3) конструированию математических объектов по заданным свойствам; 4) применению теоретических знаний в различных учебных ситуациях: аналогичных, изменённых, нестандартных.

Чтобы учитель смог на высоком профессиональном уровне обучать этой деятельности учащихся, он должен сам хорошо понимать сложный состав математического образования, проделать большую работу по структурированию математических понятий и их систем, по изучению и применению инновационных технологий (технологических систем) обучения на практике.

Представим типовые профессиональные задачи учителя математики.

1. Выполнение методологического анализа учебного материала тем (разделов) школьного курса математики.

2. Выполнение логико-математического, психодидактического анализа школьных математических задач (алгебраических, тригонометрических, геометрических).

3. Изучение и анализ имеющихся в литературе методик изучения тем, разделов.

4. Выбор и применение инновационных технологий обучения.

5. Организация учебно-познавательной деятельности учащихся по формированию математических понятий, систем понятий, математических утверждений, методов их доказательства.

6. Создание знаковых моделей: обобщающих таблиц, учебных карт, опорных конспектов, логических моделей, логико-структурных схем.

7. Разработка и «проигрывание» на практических занятиях уроков различных типов: лекций, практикумов (семинаров), сказок, постановки и решения учебных задач, моделирования общих способов действий, конференций, телемостов, экскурсий, консультаций с использованием системно-деятельностного и компетентностного подходов.

Научить студентов – будущих учителей математики решать представленные профессиональных задачи – одна из основных проблем вузовского обучения.

Рассмотрим решение профессиональной задачи – выполнение логико-математического анализа школьных математических задач.

Под логико-математическим анализом школьных математических задач мы будем понимать деятельность, состоящую из следующих действий [2, 3]:

1. Определение функций математических задач в теме, разделе, параграфе, учебнике.

2. Выявление типов конкретно-предметных задач, направленных на формирование теоретических знаний и адекватных им способов действий.

3. Выполнение анализа каждой конкретно заданной задачи: а) установление что известно и что требуется найти (доказать, построить); б) получение следствий из заданной информации; в) осуществление перевода задачи на язык определённой научной теории.

4. Выделение этапов решения задачи: 1) этап поиска решения (доказательства, построения); 2) этап моделирования процесса решения; 3) этап осуществления процесса решения (доказательства, построения).

5. Выделение математических (специфических) и общелогических учебных действий, составляющих основу процесса решения (доказательства) задачи.

6. Выявление трудностей, которые возникают на всех этапах процесса решения задачи: 1) математических: выделение блока необходимых теоретических знаний; выделение ведущей математической идеи процесса решения задачи; 2) психологических: а) переосмысление элементов одной фигуры в плане элементов другой фигуры; б) выделение альтернатив при переходе от выполнения одних операций к другим; 3) методических: рассмотрение объектов в плане взаимосвязи разных понятий и их существенных свойств.

7. Выделение качеств знаний, формируемые при решении задачи. Гибкость: ученик понимает структуру своей деятельности и владеет учебными приёмами её перестраивания; переосмысление полученных в процессе решения результатов. Осознанность: 1) если ученик, оперируя тем или иным понятием, показал, что отчётливо осознаёт признаки понятия и может их применить в различных учебных ситуациях; 2) если, делая в ходе решения задачи некоторое умозаключение, ученик обосновывает, на основании какого математического факта сделан тот или иной вывод [1, 2, 4].

8. Установление уровня, на котором предложена задача: фактологическом, понятийном, понятийно-теоретическом.

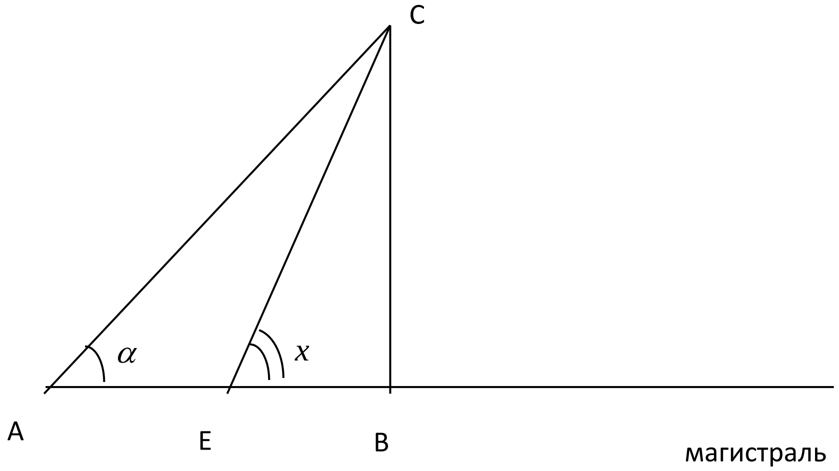
Обратимся к выполнению логико-математического анализа прикладных задач, которые могут быть предложены в темах «Производная» (10 класс), «Тригонометрические функции, уравнения, неравенства» (11 класс).

Задача. Населённый пункт C расположен в 50 км от районного центра A и в 30 км от магистрали, которая проходит через райцентр. Под каким углом следует провести подъездной путь из C, чтобы стоимость перевозок груза из C в A (или в обратном направлении) была наименьшей.

Известно, что стоимость перевозок по магистрали обходится населённому пункту С в два раза дешевле, чем по подъездному пути.

I. *Дидактическая ценность задачи* заключается в том, что на примере её решения показывается роль и значимость аппарата дифференциального исчисления в исследовании процессов действительности (экономических).

II.



Экономические исследования установили, что подъездные пути должны пойти к магистрали не перпендикулярно, а под некоторым острым углом (x), который называется *углом примыкания* подъездного пути к магистрали.

III. *Анализ условия задачи*. Известны расстояния от населённого пункта до райцентра и до магистрали; есть данные о стоимости перевозок. Необходимо установить, под каким углом следует провести подъездной путь?

IV. *Математическое моделирование*. Осуществление перехода от экономической задачи к конструированию адекватной математической модели.

1. Пусть подъездной путь CE примыкает к магистрали AB под углом x. Рассмотрим ΔCBE – прямоугольный

$$CE = \frac{30}{\sin x}; \quad BE = 30 ctg\, x; \quad AB = 40; \quad AE = AB - BE = 40 - 30 ctg\, x$$

2. Пусть стоимость перевозки 1 тонны груза на 1 км по магистрали p рублей. Найдём стоимость перевозки 1 тонны груза от A до C (или в обратном направлении):

$$T(x) = p \cdot AE + 2p \cdot CE = p\left(40 - 30 ctg\, x + \frac{60}{\sin x}\right) \quad (1) \quad x \in \left(\alpha; \frac{\pi}{2}\right).$$

Математическая модель задачи: функция $T(x)$. Математическая задача: исследовать функцию $T(x)$ на наименьшее значение на $\left(\alpha; \frac{\pi}{2}\right)$.

V. *Решение задачи внутри математической модели*.

Найдём $T'(x) = \dfrac{30p \cdot (1 - 2\cos x)}{\sin^2 x}$.

Найдём критические точки данной функции. Для этого решим уравнение:

$$T'(x) = 0; \quad \frac{30p(1 - 2\cos x)}{\sin^2 x} = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} \cos x = \dfrac{1}{2} \\ \sin x \neq 0. \end{cases}$$

$x = \dfrac{\pi}{3}$ – критическая точка

VI. *Критическое осмысление* полученных результатов: угол примыкания подъездного пути к магистрали 60^0.

VII. *Трудности*, возникающие у учащихся при решении задачи.

Математические: умение актуализировать известные математические факты и применить их в новой учебной ситуации. ***Психологические***: осуществление переходов от экономической ситуации к построению математической модели и последующему её исследованию. ***Методические***: умение критически осмыслить полученный результат и его учебный эффект.

VIII. *Общелогические и специфические* учебные действия, формируемые при решении задачи. Действие обобщения. Оно состоит из специфических учебных действий: 1) конструирование математической модели; 2) исследование математической модели.

IX. *Качества знаний* учащихся, формируемые при решении задачи: оперативность, осознанность, широта мышления.

X. Данная задача предложена на понятийно-теоретическом уровне.

Литература

1. Краевский В.В. Проблемы научно обоснованного обучения. Методологический анализ. – М.: Педагогика, 1997. – 264 с.
2. Токарева Л.И. Формирование систем математических понятий у учащихся общеобразовательных школ: дис. … д-ра пед. наук. Спец. 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (математика, уровень общего образования). М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, 2010. – 404с.
3. Токарева Л.И. Формирование у учащихся математических понятий и их систем в рамках современного урока математики // Математический вестник педвузов и ун-тов Волго-Вятского региона / Вят. гос. ун-т. Киров, 2016. – Вып. 18. – С. 201-213.
4. Эсаулов А.Ф. Психология решения задач. – М.: Высш. шк., 1972. – 216 с.